


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Альметьевский профессиональный колледж»

«Рассмотрено»
на заседании ЦМК
Председатель ЦМК

 / З.Я Короткова/
Протокол
№ 01 от «29» 08 2022г.

«Утверждено»
Директор ГБПОУ
«Альметьевский
профессиональный колледж»

 / А.Ф. Шарипова /

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 Технологическое оборудование литейных цехов
по программе подготовки специалистов среднего звена
22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов»

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена **22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов»**.

Организация – разработчик: ГБПОУ «Альметьевский профессиональный колледж»

Рекомендовано методическим советом протокол № 01 от «29» августа 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теплотехника

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 22.02.03 ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке студентов.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

- ознакомление с устройством и принципом работы основного технологического оборудования, применяемого в литейных цехах на всех этапах изготовления отливок в разовых песчаных формах.

- знакомство с основными принципами выбора типа оборудования, средств механизации и автоматизации в зависимости от особенностей технологического процесса, серийности производства, массы отливок, вида сплава.

1.1. Изучение дисциплины «Технологическое оборудование литейных цехов» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- иметь представление о современных видах и конструктивных особенностях оборудования для изготовления отливок;

- иметь представление о системах автоматического регулирования и управления работой оборудования.

1.2. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-4	Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
ПК-5	Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
ПК-10	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке
ПК-11	Готовность выявлять объекты для улучшения техники и технологии
ПК-14	Способность выполнять элементы проектов
ПК-16	Способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося: **96** часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося: **64** часов;
самостоятельной работы обучающегося: **32** часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
практические занятия	32
теоретические занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего):	32
<i>Итоговая аттестация в форме диф.зачета</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ТЕПЛОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1 Основы теплотехники			69	
5	Содержание учебного материала			2
	1	Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры и уравнение состояния. Смеси идеальных газов. Теплоёмкость идеальных газов и их смесей. Понятие о термодинамическом процессе.	2	
	2	Основные термодинамические функции. Основные законы (начала) термодинамики.	2	
	3	Термодинамические процессы с идеальным газом. Термодинамические процессы с водяным паром.	2	
	4	Необратимые термодинамические процессы. Термодинамические процессы с внутренними источниками (стоками) теплоты.	2	
	5	Параметры газа в потоке и при его торможении. Уравнение первого закона термодинамики.	2	
	Практические занятия		8	
	1	Сопла и диффузоры.	2	
	2	Проведение расчетов по теме «Уравнение состояния идеального газа»	2	
	3	Проведение расчетов по теме «Смеси идеальных газов»	2	
	4	Проведение расчетов по теме «Теплоёмкость идеальных газов и их смесей»	2	
	5	Проведение расчетов по теме «Основные законы термодинамики»,	2	
	6	«Термодинамические процессы с идеальным газом»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа со справочной литературой. Составление глоссария. Составление сравнительной таблицы. Решение задач по образцу		10	
Тема 1.2	Содержание учебного материала			2

Топливо металлургических печей	1	Топливо. Основные сведения и характеристики топлива. Состав топлива. Твердое топливо. Жидкое топливо. Газообразное топливо. Условное топливо.	2	
	Практические занятия			
	1.	Проведение перевода действительного топлива в условное.	2	
	2	Определение зольности твердого топлива	2	
	3	Определение влажности твердого топлива	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторной работе. Ответы на контрольные вопросы		5	
Тема 1.3 Методика расчетов горения топлива	Содержание учебного материала		16	2
	1	Горение. Краткая характеристика процесса горения.	2	
	2	Необходимое и теоретическое количество воздуха для горения топлива.	2	
	3	Объемы продуктов сгорания (дымовых газов).	2	
	4	Неполное горение.	2	
	5	Расчеты горения топлива. Горение шихтовых материалов.	2	
	Практические занятия		8	
	1	Расчёт удельного количества воздуха, необходимого для горения топлива. Расчёт удельного количества продуктов горения	2	
	2	Расчёт теоретического объёма воздуха, необходимого для горения 1м ³ сухого газа Расчёт фактического расхода воздуха при горении топлива	2	
	3	Расчёт теоретического объёма азота, находящегося в воздухе и топливе. Расчёт горения топлива. Расчёт продуктов горения. Определение выхода летучих веществ твёрдого топлива. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания твердого топлива аналитической пробы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторным работам. Изучение теоретического материала с использованием Интернет - ресурсов		5	
Раздел 2	Процессы тепломассообмена в металлургических печах		61	
Тема 2.1 Устройство и принцип действия металлургических печей	Содержание учебного материала		10	3
	1	Устройство металлургических печей. Принцип действия металлургических печей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление презентации «Устройство металлургических печей» в приложении Power Point		5	

Тема 2.2 Назначение огнеупорных материалов для металлургических печей	Содержание учебного материала		6	2
	1	Огнеупоры. Общие сведения. Основные огнеупоры. Динасовые огнеупоры. Алюмосиликатные огнеупоры. Цирконистые огнеупоры. Углеродистые огнеупоры.. Карбидкремниевые огнеупоры. Легковесные огнеупоры. Легковесные волокнистые огнеупоры.	2	
	Практические занятия			
	1 Расчет потерь тепла через футеровку.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление презентации «Огнеупорные материалы» в приложении Power Point		5	
Тема 2.3 Свойства огнеупорных материалов	Содержание учебного материала		9	2
	1	Физико-химические свойства динасовых, алюмосиликатных, основных огнеупорных материалов	2	
	2	Физико-химические свойства цирконистых, углеродистых, карбидкремниевых, огнеупорных материалов	2	
	3	Физико-химические свойства легковесных, легковесных волокнистых огнеупорных материалов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение теоретического материала с использованием Интернет - ресурсов		5	
Тема 2.4 Закономерности процессов теплообмена в металлургических печах	Практические занятия		13	2
	1	Основные сведения о теплообмене и тепломассообмене. Теплопроводность.	2	
	2	Конвективный теплообмен. Излучение.	2	
	Практические занятия			
	1. Расчет процесса теплообмена в нагревательных и плавильных печах		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение теоретического материала с использованием Интернет - ресурсов		6	
Всего:			96	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Теплотехники», «Химических и физико-химических методов анализа» для выполнения практических работ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест лабораторий:

- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные и наглядные пособия, журналы);
- наглядные пособия (плакаты, макеты);
- образцы: огнеупоров и топлива;
- технические средства обучения

Технические средства обучения:

- компьютеры, принтер, программное обеспечение, видеофильмы, кинофильмы, диапозитивы, кинопроектор, диапроектор, телевизор, видеомагнитофон.

3.2 Информационное обеспечение обучения:

Основные источники:

- 1 В.А. Григорьев, В.М. Зорин Теплоэнергетика и теплотехника. М. Энергоатомиздат, 2015.
- 2 В.А. Григорьев, В.М. Зорин Теоретические основы теплотехники. М. Энергоатомиздат, 2016.
- 3 В.А. Григорьев, В.М. Зорин Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. М. Энергоатомиздат, 2016.

Дополнительные источники:

- 1 К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеев. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. М. Стройиздат, 2016.
- 2 С.Н. Абашкин и др. Справочник теплоэнергетика предприятий цветной металлургии. М. Металлургия, 2015
- 3 А.М. Ицкович Основы теплотехники. М. Высшая школа, 2015.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.delta-grup.ru/bibliot/31/1.htm>
- 2 <http://www.twirpx.com/file/918351>
- 3 <http://www.findlib.ru/authors/lahtin.html>
- 4 <http://lib/sfu-kras.ru/resources>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
---	--

<p>знания)</p>	
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты процессов горения в металлургических (нагревательных и плавильных) печах; - производить расчеты процессов теплообмена в металлургических (нагревательных и плавильных) печах. 	<p>наблюдение и экспертная оценка практической деятельности по: тестированию, контрольным работам, исследованию;</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения теплотехники; - основные положения теплоэнергетики; - назначение огнеупорных материалов; - свойства огнеупорных материалов; - устройство и принцип действия металлургических (нагревательных и плавильных) печей; - топливо металлургических печей; - методику расчетов горения топлива; - закономерности процессов тепломассообмена в металлургических (нагревательных и плавильных) печах. 	<p>групповой, индивидуальный, фронтальный, письменный, устный контроль; самоконтроль, взаимоконтроль.</p> <p>участие в дискуссии; работа с нормативными документами; практические работы.</p>

3 Цели и задачи изучаемой дисциплины

4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Специалист должен знать устройство, работу и области применения технологического оборудования литейных цехов и заводов специфичных для литейного производства: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения, применяемого в литейных цехах.

Специалист должен владеть навыками выбора конструкции требуемого технологического оборудования литейного производства, исходя из условий его работы; навыками выбора необходимого подъемно-транспортного оборудования; умением выполнять основные расчеты технологического оборудования, конструктивные разработки и чертежи деталей и узлов; умением пользоваться ГОСТами для машин литейного производства, нормативными проектно-расчетными материалами; владеть умением составлять техническую документацию.

Специалист должен иметь опыт или представление об эксплуатации существующего технологического оборудования; о выборе и применении типового оборудования для конкретного технологического процесса изготовления отливки; о теоретических основах работы, методах расчета и проектирования технологического оборудования литейного производства.

5 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 – Объем дисциплины и виды учебной работы

Наименование	По учебным планам основной траектории обучения
	С максимальной трудоемкостью
Общая трудоемкость дисциплины	
по ГОС	130
по УП	128
Изучается в семестрах	9
Вид итогового контроля по семестрам	
зачет	
экзамен	9
курсовой проект (КП)	9
курсовая работа (КР)	
Вид итогового контроля самостоятельной работы без отчетностей	
расчетно-графические работы (РГР)	
реферат (РФ)	
домашние задания (ДЗ)	
Аудиторные занятия	
всего	64
В том числе: лекции (Л)	32
лабораторные работы (ЛР)	16
практические занятия (ПЗ)	16
Самостоятельная работа	
общий объем часов (С2)	64
В том числе: на подготовку к лекциям	16
на подготовку к лабораторным работам	
на подготовку к практическим занятиям	
на выполнение КП	48
на выполнение КР	
на выполнение РГР	
на написание РФ	
на выполнение ДЗ	
на экзаменационную сессию	

6 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины охватывает следующие темы и разделы дисциплины.

1 Вводные сведения. Задачи и содержание курса. Значение механизации и автоматизации литейного производства. Основные технологические циклы и потоки литейного производства. Классификация технологического оборудования литейных цехов. Схема расположения технологического оборудования в смесеприготовительном, формовочном, заливочном и выбивном отделениях литейного цеха. Индексация литейных машин.

2 Основные закономерности прессования. Условия и методы уплотнения формовочной смеси. Требования, предъявляемые к литейной форме при машинной формовке. Классификация формовочных и стержневых машин. Механизм уплотнения при прессовании. Схемы и способы уплотнения формовочной смеси прессованием.

3 Рабочий процесс прессового механизма. Распределение плотности смеси при прессовании. Уравнение прессования. Расчет высоты наполнительной рамки при прессовании. Построение индикаторной диаграммы прессового цилиндра пневматической формовочной машины. Анализ индикаторной диаграммы.

4 Основные закономерности уплотнения литейных форм встряхиванием. Особенности уплотнения форм встряхиванием. Схема уплотнения формовочной смеси при нагружении ударами встряхивания. Преимущества и недостатки процесса уплотнения встряхиванием. Качество уплотнения литейной формы при встряхивании.

5 Рабочий процесс встряхивающего механизма. Признаки классификации встряхивающих механизмов. Классификация встряхивающих механизмов по роду привода; по степени амортизации ударов; по характеру рабочего процесса; по типу воздухораспределения. Построение индикаторной диаграммы встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой и расширением воздуха. Анализ индикаторной диаграммы.

6 Компоновка, узлы и механизмы прессовых формовочных машин. Классификация прессовых формовочных машин. Общая компоновка и конструктивные особенности прессовых формовочных машин. Механизмы съема опок прессовых формовочных машин. Дифференциальное прессование. Диафрагменное прессование. Мундштучные прессовые машины.

7 Встряхивающе-прессовые механизмы и конструктивные типы встряхивающих формовочных машин. Встряхивающе-прессовые механизмы с полной амортизацией ударов. Прессово-ударные механизмы. Основные конструктивные типы встряхивающих формовочных машин. Встряхивающие формовочные машины без поворота полуформ с подпрессовкой и штифтовым или рамочным съемом опок.

8 Встряхивающие формовочные машины с перекидным столом; поворотные встряхивающие машины. Узлы встряхивающих формовочных машин

с перекидным столом. Схема перекидного механизма. Механизм поворота формовочной машины с перекидным столом. Рабочие циклы изготовления полуформ на формовочных машинах с перекидным столом и на поворотных встряхивающих формовочных машинах.

9 Встряхивающие формовочные машины с поворотной плитой и основные узлы и механизмы встряхивающих формовочных и стержневых машин. Рабочий цикл изготовления полуформ на пневматической встряхивающей формовочной машине с подпрессовкой и поворотной плитой. Схемы механизмов поворота плиты. Нивелирующие механизмы встряхивающих машин. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин. Уловители ударов.

10 Пескометы. Преимущества и недостатки уплотнения смеси пескометным методом. Метательная головка пескомета. Физические основы процесса уплотнения пескометом. Классификация и маркировка центробежных пескометов. Подвесные пескометы. Стационарные пескометы. Передвижные пескометы. Мостовые пескометы. Конструктивные схемы, общая компоновка, узлы, механизмы и области применения пескометов.

11 Пескодувные, пескострельные и пескодувно-прессовые формовочные машины. Уплотнение формовочных и стержневых смесей пескодувным методом. Конструктивные схемы пескодувных машин. Пескострельные механизмы. Устройство насадки и пескострельного резервуара. Конструктивные схемы пескострельных машин для изготовления стержней из холоднотвердеющих смесей и по нагреваемой оснастке. Современные пескодувно-прессовые формовочные машины. Рабочий цикл изготовления безопочных форм на пескодувно-прессовом автомате.

12 Поточные линии производства отливок. Классификация поточных литейных формовочных линий. Состав механизированных поточных литейных линий. Линии безопочной формовки. Состав комплексных автоматических линий формовки, заливки и выбивки. Устройство и работа формовочных автоматов автоматизированных формовочно-литейных линий. Опоки, кантователи и манипуляторы применяемые в автоматических и автоматизированных линиях. Схемы комплексных автоматических линий опочной и безопочной формовки.

13 Формовочно-литейные конвейеры. Классификация формовочно-литейных конвейеров. Типы и схемы тележечных горизонтально-замкнутых литейных конвейеров. Ходовая часть литейного конвейера. Элементы ходовой части. Платформы тележечных конвейеров для транспортирования литейных форм. Схема гусеничного привода тележечного конвейера. Натяжное устройство горизонтально-замкнутого тележечного конвейера.

14 Подвесные, роликовые, шагающие и ленточные конвейеры. Схемы грузонесущего и толкающего подвесных формовочных конвейеров. Неприводные и приводные роликовые конвейеры. Схемы и конструкции шагающих конвейеров. Типы, конструктивные схемы, устройство, элементы и механизмы, основные параметры, области применения, преимущества и недос-

татки конвейеров. Пульсирующие горизонтально-замкнутые литейные конвейеры. Трансбордерные формовочные конвейеры.

15 Оборудование для подготовки формовочных материалов. Структура технологического цикла смесеприготовления. Оборудование для складирования формовочных материалов. Транспортное оборудование складов формовочных материалов. Оборудование для сушки песка и глины. Основные операции и группы оборудования для подготовки оборотной формовочной смеси. Магнитные сепараторы. Классификация сит и их устройство. Оборудование для гомогенизации и охлаждения оборотной смеси.

16 Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Состав смесеприготовительных систем. Физические основы смешивания и классификация литейных смесителей. Смешивающие литейные бегуны периодического и непрерывного действия. Литейные аэраторы. Литейные дезинтеграторы. Смесители непрерывного действия для приготовления холоднотвердеющих смесей.

17 Оборудование для выбивки форм и стержней, обрубки и очистки отливок. Классификация выбивных устройств. Выбивные решетки. Подвесные вибраторы. Выбивные барабаны. Способы разрушения и выбивки стержней. Пневматические и гидравлические установки. Методы очистки отливок. Очистка отливок в галтовочных барабанах. Дробеструйный, пескоструйный и гидropескоструйный методы очистки. Дробеметный метод очистки литья.

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий и работ

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП	РГР	ДЗ	РФ	С2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вводные сведения. Классификация технологического оборудования литейных цехов	*							
2	Основные закономерности прессования	*	*		*				
3	Рабочий процесс прессового механизма	*		*	*				
4	Основные закономерности уплотнения встряхиванием	*		*	*				
5	Рабочий процесс встряхивающего механизма	*		*	*				
6	Компоновка, узлы и механизмы прессовых формовочных машин	*	*	*	*				
7	Встряхивающе-прессовые механизмы и конструктивные типы встряхивающих машин	*	*		*				
8	Встряхивающие формовочные машины с перекидным столом; поворотные встряхивающие машины	*							
9	Встряхивающие формовочные машины с поворотной плитой и основные узлы и механизмы встряхивающих формовочных и стержневых машин	*	*						
10	Пескометы	*	*						
11	Пескодувные, пескострельные и пескодувно-прессовые формовочные машины	*	*	*					
12	Поточные линии производства отливок	*							
13	Формовочно-литейные конвейеры	*							
14	Подвесные, роликовые, шагающие и ленточные конвейеры	*		*					
15	Оборудование для подготовки формовочных материалов	*		*					
16	Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей	*	*	*					
17	Оборудование для выбивки форм и стержней, обрубки и очистки отливок	*	*						

7 Лабораторный практикум

Перечень лабораторных работ с их краткой характеристикой.

1 ПРЕССОВАЯ ФОРМОВОЧНАЯ МАШИНА МОДЕЛИ ПФ-5

Задание: Изучить устройство и работу прессовой формовочной машины модели ПФ-5.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт прессовой формовочной машины модели ПФ-5. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается последовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы прессовой формовочной машины.

Время выполнения работы – 2 часа.

2 ВИБРОПРЕССОВАЯ ФОРМОВОЧНАЯ МАШИНА МОДЕЛИ 226

Задание: Изучить устройство и работу вибропрессовой формовочной машины модели 226.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт вибропрессовой формовочной машины модели 226. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается последовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы вибропрессовой формовочной машины.

Время выполнения работы – 2 часа.

3 ВСТРЯХИВАЮЩАЯ ФОРМОВОЧНАЯ МАШИНА БЕЗ ПОВОРОТА ПОЛУФОРМ С ДОПРЕССОВКОЙ МОДЕЛИ 266М

Задание: Изучить устройство и работу встряхивающей формовочной машины без поворота полуформ с допрессовкой модели 266М.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются

и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт встряхивающей формовочной машины без поворота полуформ с допрессовкой модели 266М. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается последовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы встряхивающей формовочной машины без поворота полуформ с допрессовкой.

Время выполнения работы – 2 часа.

4 ВСТРЯХИВАЮЩАЯ ФОРМОВОЧНАЯ МАШИНА С ПОВОРОТНОЙ ПЛИТОЙ МОДЕЛИ 253М

Задание: Изучить устройство и работу встряхивающей формовочной машины с поворотной плитой модели 253М.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт встряхивающей формовочной машины с поворотной плитой модели 253М. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается последовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы встряхивающей формовочной машины с поворотной плитой.

Время выполнения работы – 2 часа.

5 ПОДВЕСНОЙ ПЕСКОМЕТ МОДЕЛИ 2Б90

Задание: Изучить устройство и работу подвесного пескомёта модели 2Б90.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт подвесного пескомёта модели 2Б90. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается по-

следовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы подвешенного пескомёта.

Время выполнения работы – 2 часа.

6 ПЕСКОСТРЕЛЬНЫЙ СТЕРЖНЕВОЙ ПОЛУАВТОМАТ МОДЕЛИ 2Б83

Задание: Изучить устройство и работу пескострельного стержневого полуавтомата модели 2Б83.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт пескострельного стержневого полуавтомата модели 2Б83. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается последовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы пескострельного стержневого полуавтомата.

Время выполнения работы – 2 часа.

7 БЕГУНЫ СМЕШИВАЮЩИЕ МОДЕЛИ 1А12

Задание: Изучить устройство и работу смешивающих бегунов модели 1А12.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорт машины. Анализируется назначение и область применения машины. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машины конструкция машины, последовательность работы и взаимодействие её узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорт смешивающих бегунов модели 1А12. Чертежи общего вида и основных узлов машины.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машины строится эскизная схема машины. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машины. Описывается последовательность работы механизмов машины. Строится циклограмма работы смешивающих бегунов.

Время выполнения работы – 2 часа.

8 ИНЕРЦИОННАЯ И ЭКСЦЕНТРИКОВАЯ ВЫБИВНЫЕ РЕШЕТКИ МОДЕЛЕЙ ИР-120 И 422М

Задание: Изучить устройство и работу инерционной выбивной решетки модели ИР-120 и эксцентрикковой выбивной решетки модели 422М.

Исполнение: Изучается техническая характеристика и паспорта машин. Анализируется назначение и область применения машин. Рассматриваются и изучаются по чертежам общего вида и чертежам основных узлов машин конструкции машин, последовательность работы и взаимодействие их узлов и механизмов.

Оснастка: Паспорта инерционной выбивной решетки модели ИР-120 и эксцентриковой выбивной решетки модели 422М. Чертежи общих видов и основных узлов машин.

Оценка: По результатам изучения чертежей и описания взаимодействия основных рабочих органов машин строятся эскизные схемы машин. Обозначаются основные узлы и конструктивные части машин. Описывается последовательность работы механизмов машин. Строятся циклограммы работы выбивных решеток.

Время выполнения работы – 2 часа.

Таблица 3 – Лабораторный практикум и его взаимосвязь с содержанием лекционного курса

№ п/п	№ раздела по варианту содержания	Наименование лабораторной работы
	1	
1	2	Прессовая формовочная машина модели ПФ-5
2	6	Вибропрессовая формовочная машина модели 226
3	7	Встряхивающая формовочная машина без поворота полуформ с допрессовкой модели 266М
4	9	Встряхивающая формовочная машина с поворотной плитой модели 253М
5	10	Подвесной пескочет модели 2Б90
6	11	Пескострельный стержневой полуавтомат модели 2Б83
7	16	Бегуны смешивающие модели 1А12
8	17	Инерционная и эксцентриковая выбивные решетки моделей ИР-120 и 422М

8 Практические занятия

Перечень практических работ с их краткой характеристикой.

1 РАСЧЕТ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПРЕССОВОЙ ФОРМОВОЧНОЙ МАШИНЫ

Задание: Рассчитать основные конструктивные и технологические параметры пневматической прессовой формовочной машины.

Исполнение: Производится расчет следующих основных параметров пневматической прессовой формовочной машины: удельного давления прессования; силы тяжести поднимаемых частей машины с полезной нагрузкой; силы трения возникающей при перемещении прессового поршня; площади и диаметра прессового поршня; высоты наполнительной рамки; расхода свободного воздуха на одно прессование; площади сечения и диаметра впускного отверстия.

Оснастка: Калькулятор.

Оценка: По результатам расчета основных конструктивных параметров машины строится эскизная схема пневматической прессовой формовочной машины. На эскизе производится обозначение основных узлов машины и нанесение размеров, полученных в результате расчета.

Время выполнения работы – 2 часа.

2 ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ИНДИКАТОРНОЙ ДИАГРАММЫ ПРЕССОВОГО ЦИЛИНДРА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ФОРМОВОЧНОЙ МАШИНЫ

Задание: Построить и произвести анализ индикаторной диаграммы прессового цилиндра пневматической формовочной машины.

Исполнение: Находятся координаты точек индикаторной диаграммы: давление в прессовом цилиндре – ход прессового поршня. Находятся промежуточные точки индикаторной диаграммы. Строится индикаторная диаграмма. Определяются площади индикаторной диаграммы соответствующие работе прессования и работе трения.

Оснастка: Калькулятор. Планиметр.

Оценка: В результате построения и анализа индикаторной диаграммы прессового цилиндра пневматической формовочной машины определяется рациональность конструкции прессового механизма.

Время выполнения работы – 2 часа.

Перечень практических работ с их краткой характеристикой.

3 РАСЧЕТ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВСТРЯХИВАЮЩЕЙ ФОРМОВОЧНОЙ МАШИНЫ

Задание: Рассчитать основные конструктивные и технологические параметры пневматической встряхивающей формовочной машины.

Исполнение: Производится расчет следующих основных конструктивных и технологических параметров встряхивающего механизма с отсечкой и

расширением воздуха: общей грузоподъемности встряхивающего механизма; сил трения, возникающих при перемещении встряхивающего поршня; диаметра встряхивающего поршня; расхода свободного воздуха на один удар встряхивания; диаметров впускных и выпускных отверстий; продолжительности цикла или интервала времени между ударами встряхивающего стола; расчетная частота ударов.

Оснастка: Калькулятор.

Оценка: По результатам расчета основных конструктивных параметров машины строится эскизная схема пневматической встряхивающей формовочной машины. На эскизе производится обозначение основных узлов машины и нанесение размеров, полученных в результате расчета.

Время выполнения работы – 2 часа.

4 ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ИНДИКАТОРНОЙ ДИАГРАММЫ ВСТРЯХИВАЮЩЕГО ЦИЛИНДРА ДЛЯ МЕХАНИЗМА С ОТСЕЧКОЙ И РАСШИРЕНИЕМ ВОЗДУХА

Задание: Построить и произвести анализ индикаторной диаграммы встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой и расширением воздуха

Исполнение: Находятся координаты точек индикаторной диаграммы: давление во встряхивающем цилиндре – ход встряхивающего поршня. Находятся промежуточные точки индикаторной диаграммы. Строится индикаторная диаграмма. Определяются площади индикаторной диаграммы соответствующие работе прессования и работе трения.

Оснастка: Калькулятор. Планиметр.

Оценка: В результате построения и анализа индикаторной диаграммы встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой и расширением воздуха определяется удельная энергия удара и энергия отражения; определяется коэффициент резкости удара; определяется производительность сжатого воздуха. Выбирается наилучший вариант встряхивающего механизма.

Время выполнения работы – 2 часа.

5 РАСЧЕТ ПЕСКОСТРЕЛЬНОЙ СТЕРЖНЕВОЙ МАШИНЫ

Задание: Рассчитать основные конструктивные и технологические параметры пескострельной стержневой машины.

Исполнение: Производится расчет следующих основных параметров пескострельной стержневой машины: размеров пескострельного резервуара (диаметра гильзы; высоты гильзы; площади проходного сечения впускного клапана; площади выходного сечения насадки; суммарной площади сечения вентиляционных отверстий); требуемого усилия прижима стержневого ящика к пескострельному резервуару; диаметра поршня механизма прижима.

Оснастка: Калькулятор.

Оценка: По результатам расчета основных конструктивных параметров машины строится эскизная схема пескострельной стержневой машины. На

эскизе производится обозначение основных узлов машины и нанесение размеров, полученных в результате расчета.

Время выполнения работы – 2 часа.

6 РАСЧЕТ БАРАБАННОГО СИТА

Задание: Рассчитать основные конструктивные и технологические параметры барабанного сита.

Исполнение: Производится расчет следующих основных параметров барабанного сита: среднего диаметра барабанного сита; частоты вращения барабана; осевой скорости движения материала вдоль сита; производительности сита; размеров ячеек сита.

Оснастка: Калькулятор.

Оценка: По результатам расчета основных конструктивных параметров машины строится эскизная схема барабанного сита. На эскизе производится обозначение основных узлов машины и нанесение размеров, полученных в результате расчета.

Время выполнения работы – 2 часа.

7 РАСЧЕТ СМЕШИВАЮЩИХ ЛИТЕЙНЫХ БЕГУНОВ С ВЕРТИКАЛЬНО-ВРАЩАЮЩИМИСЯ КАТКАМИ

Задание: Рассчитать основные конструктивные и технологические параметры смешивающих литейных бегунов с вертикально- вращающимися катками.

Исполнение: Производится расчет следующих основных параметров смешивающих литейных бегунов с вертикально-вращающимися катками: размеров катков (диаметра катка; ширины катка); размеров чаши; высоты чаши для закрытого смесителя; частоты вращения катка; частоты вращения ведущего вертикального вала.

Оснастка: Калькулятор.

Оценка: По результатам расчета основных конструктивных параметров машины строится эскизная схема смешивающих литейных бегунов с вертикально-вращающимися катками. На эскизе производится обозначение основных узлов машины и нанесение размеров, полученных в результате расчета.

Время выполнения работы – 2 часа.

8 РАСЧЕТ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Задание: Рассчитать основные конструктивные и технологические параметры ленточного конвейера.

Исполнение: В соответствии с вариантом задания для вида транспортируемого материала; типа ленты; вида роликовых опор; ширины ленты; скорости движения ленты; длины конвейера; высоты подъема материала производится расчет следующих основных параметров ленточного конвейера: допустимого угла наклона конвейера к горизонту; производительности конвейера; мощности привода.

Оснастка: Калькулятор.

Оценка: По результатам расчета основных конструктивных параметров машины строится эскизная схема ленточного конвейера. На эскизе производится обозначение основных узлов машины и нанесение размеров, полученных в результате расчета.

Время выполнения работы – 2 часа.

Таблица 4 – Практические занятия и их взаимосвязь с содержанием лекционного курса

№ п/п	№ раздела по варианту содержания	Перечень практических работ
	1	
1	3	Расчет пневматической прессовой формовочной машины
2	6	Построение и анализ индикаторной диаграммы прессового цилиндра пневматической формовочной машины
3	4	Расчет пневматической встряхивающей формовочной машины
4	5	Построение и анализ индикаторной диаграммы встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой и расширением воздуха
5	11	Расчет пескострельной стержневой машины
6	15	Расчет барабанного сита
7	16	Расчет смешивающих литейных бегунов с вертикально-вращающимися катками
8	14	Расчет ленточного конвейера

9 Цели, задачи и содержание курсового проекта

Целью курсового проектирования является закрепление у студентов теоретических знаний в области технологического оборудования литейных цехов и получение ими практических навыков творческого подхода к конструированию литейного оборудования, а также подготовка студентов к самостоятельному решению инженерных задач по выбору, расчету и эксплуатации технологического оборудования в литейных цехах.

Основными задачами, которые решает студент при курсовом проектировании, являются модернизация оборудования основных участков литейного цеха; расчет и выбор оптимальных рабочих и конструктивных параметров машин, обеспечивающих наибольшую эффективность механизма; выполнение специальных расчетов, касающихся отдельных вопросов проектирования литейных машин; разработка чертежей узлов и общих видов механизмов.

Тематика курсового проектирования должна отвечать современным задачам по максимальному снижению уровня ручного труда в литейных цехах, уменьшению металлоемкости оборудования, повышению качества отливок и производительности труда. Как правило, в качестве тем проекта выбираются разработки конструкций характерных видов литейного оборудования, автоматических установок и линий, предназначенных для выполнения основных технологических операций.

Основная доля трудоемкости изготовления отливок в литейных цехах приходится на формовку (с приготовлением формовочных смесей) и изготовление стержней. Следовательно, большое значение имеет механизация и автоматизация этих основных участков литейного цеха. В связи с этим в качестве тем курсового проекта студентам предлагается:

- 1 «Машина формовочная прессовая»;
- 2 «Машина формовочная встряхивающая».

Исходными параметрами при проектировании формовочных машин являются грузоподъемность (суммарный вес опоки, модельного комплекта и формовочной смеси) и размеры опоки. Необходимые для проектирования формовочных машин данные определяют расчетом. Расчет состоит в определении основных конструктивных параметров прессового или встряхивающего механизма машины, построении индикаторных диаграмм, их анализе и выборе наиболее эффективного варианта конструкции прессового или встряхивающего механизма.

Курсовой проект состоит из графической части на 2-х листах формата А1 и расчетно-пояснительной записки на 30 страницах формата А4, оформленной в соответствии с ГОСТ 2.105 – 95. Конкретное распределение материала по листам зависит от характера проекта и уточняется руководителем проекта в задании.

Ориентировочное время выполнения курсового проекта 48 часов.

10 Контроль знаний студентов

10.1 Вопросы входного контроля

- 1 Основные технологические операции, выполняемые в формовочном отделении при изготовлении полуформ ?
- 2 Основные технологические операции, выполняемые в стержневом отделении при изготовлении стержней ?
- 3 Основные технологические операции, выполняемые при подготовке исходных формовочных материалов ?
- 4 Основные технологические операции, выполняемые при подготовке исходных шихтовых материалов к плавке ?
- 5 Основные технологические операции, выполняемые в смесеприготовительном отделении при приготовлении формовочных и стержневых смесей
- 6 Основные технологические операции, выполняемые в плавильном отделении литейного цеха ?
- 7 Основные технологические операции, выполняемые в заливочном отделении при заливке форм металлом ?
- 8 Основные технологические операции, выполняемые в выбивном отделении при выбивке отливок из форм ?
- 9 Основные технологические операции, выполняемые в очистном отделении литейного цеха ?
- 10 Что входит в комплект литейной технологической оснастки ?
- 11 Основные технологические операции получения отливок в разовых песчаных формах ?
- 12 Состав модельного комплекта ?
- 13 Классификация модельных комплектов ?
- 14 Материалы для модельных комплектов ?
- 15 Исходные формовочные материалы ?

10.2 Вопросы текущего контроля

Вопросы текущего контроля включены в задания к лабораторным и практическим работам.

10.3 Вопросы выходного контроля

- 1 Значение механизации и автоматизации литейного производства.
- 2 Основные технологические циклы и потоки литейного производства.
- 3 Классификация технологического оборудования литейных цехов.
- 4 Схема расположения технологического оборудования в смесеприготовительном, формовочном, заливочном и выбивном отделениях литейного цеха.
- 5 Индексация литейных машин.
- 6 Условия и методы уплотнения формовочной смеси.

- 7 Требования, предъявляемые к литейной форме при машинной формовке.
- 8 Классификация формовочных и стержневых машин.
- 9 Механизм уплотнения при прессовании.
- 10 Схемы и способы уплотнения формовочной смеси прессованием.
- 11 Распределение плотности смеси при прессовании.
- 12 Уравнение прессования.
- 13 Расчет высоты наполнительной рамки при прессовании.
- 14 Индикаторная диаграмма прессового цилиндра пневматической формовочной машины.
- 15 Классификация прессовых формовочных машин.
- 16 Общая компоновка и конструктивные особенности прессовых формовочных машин.
- 17 Механизмы съема опок прессовых формовочных машин.
- 18 Дифференциальное прессование.
- 19 Диафрагменное прессование.
- 20 Мундштучные прессовые машины.
- 21 Особенности уплотнения форм встряхиванием.
- 22 Схема уплотнения формовочной смеси при нагружении ударами встряхивания.
- 23 Преимущества и недостатки процесса уплотнения встряхиванием.
- 24 Качество уплотнения литейной формы при встряхивании.
- 25 Признаки классификации встряхивающих механизмов.
- 26 Классификация встряхивающих механизмов по роду привода.
- 27 Классификация встряхивающих механизмов по степени амортизации ударов.
- 28 Классификация встряхивающих механизмов по характеру рабочего процесса.
- 29 Классификация встряхивающих механизмов по типу воздухораспределения.
- 30 Индикаторная диаграмма встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой и расширением воздуха.
- 31 Индикаторная диаграмма встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой но без расширения воздуха.
- 32 Встряхивающе-прессовые механизмы с полной амортизацией ударов.
- 33 Прессово-ударные механизмы.
- 34 Основные конструктивные типы встряхивающих формовочных машин.
- 35 Встряхивающие формовочные машины без поворота полуформ с подпрессовкой и штифтовым или рамочным съемом опок.
- 36 Узлы и схема перекидного механизма встряхивающих формовочных машин с перекидным столом.
- 37 Механизм поворота формовочной машины с перекидным столом.
- 38 Рабочий цикл изготовления полуформ на формовочной машине с перекидным столом.

- 39 Поворотные встряхивающие машины.
- 40 Встряхивающие формовочные машины с поворотной плитой.
- 41 Схемы механизмов поворота плиты встряхивающих формовочных машин с поворотной плитой.
- 42 Нивелирующие механизмы встряхивающих машин.
- 43 Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин.
- 44 Уловители ударов встряхивающих формовочных машин.
- 45 Преимущества и недостатки уплотнения смеси пескометным методом.
- 46 Метательная головка пескомета.
- 47 Физические основы процесса уплотнения формовочной смеси пескометом.
- 48 Классификация и маркировка центробежных пескометов.
- 49 Подвесные пескометы.
- 50 Стационарные пескометы.
- 51 Передвижные пескометы.
- 52 Мостовые пескометы.
- 53 Уплотнение формовочных и стержневых смесей пескодувным методом.
- 54 Конструктивные схемы пескодувных машин.
- 55 Пескострельные механизмы.
- 56 Устройство насадки и пескострельного резервуара пескострельных машин.
- 57 Конструктивные схемы пескострельных машин для изготовления стержней из холоднотвердеющих смесей и по нагреваемой оснастке.
- 58 Современные пескодувно-прессовые формовочные машины.
- 59 Рабочий цикл изготовления безопочных форм на пескодувно-прессовом автомате.
- 60 Классификация поточных литейных формовочных линий.
- 61 Состав механизированных поточных литейных линий.
- 62 Линии безопочной формовки.
- 63 Состав комплексных автоматических линий формовки, заливки и выбивки.
- 64 Устройство и работа формовочных автоматов автоматизированных формовочно-литейных линий.
- 65 Опоки, кантователи и манипуляторы применяемые в автоматических и автоматизированных линиях.
- 66 Схемы комплексных автоматических линий опочной и безопочной формовки.
- 67 Классификация формовочно-литейных конвейеров.
- 68 Типы и схемы тележечных горизонтально-замкнутых литейных конвейеров.
- 69 Ходовая часть тележечного литейного конвейера.
- 70 Платформы тележечных конвейеров для транспортирования литейных форм.
- 71 Схема гусеничного привода тележечного конвейера.

- 72 Натяжное устройство горизонтально-замкнутого тележечного конвейера.
- 73 Подвесные грузонесущие и толкающие формовочные конвейеры.
- 74 Неприводные и приводные роликовые конвейеры.
- 75 Схемы и конструкции шагающих конвейеров.
- 76 Пульсирующие горизонтально-замкнутые литейные конвейеры.
- 77 Трансбордерные формовочные конвейеры.
- 78 Ленточные конвейеры.
- 79 Структура технологического цикла смесеприготовления.
- 80 Оборудование для складирования формовочных материалов.
- 81 Транспортное оборудование складов формовочных материалов.
- 82 Оборудование для сушки песка и глины.
- 83 Основные операции и группы оборудования для подготовки оборотной формовочной смеси.
- 84 Магнитные сепараторы.
- 85 Классификация сит и их устройство.
- 86 Оборудование для гомогенизации и охлаждения оборотной смеси.
- 87 Состав смесеприготовительных систем.
- 88 Физические основы смешивания и классификация литейных смесителей.
- 89 Смешивающие литейные бегуны периодического и непрерывного действия.
- 90 Литейные аэраторы.
- 91 Литейные дезинтеграторы.
- 92 Классификация выбивных устройств.
- 93 Выбивные решетки.
- 94 Выбивные барабаны.
- 95 Способы разрушения и выбивки стержней.
- 96 Пневматические и гидравлические установки для выбивки стержней из отливок.
- 97 Методы очистки отливок.
- 98 Очистка отливок в галтовочных барабанах.
- 99 Дробеструйный, пескоструйный и гидропескоструйный методы очистки отливок.
- 100 Дробеметный метод очистки литья.

11 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Список основной литературы

- 1 Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. М.: Машиностроение, 1997, 510 с.
- 2 Матвиенко И.В., Тарский В.Л. Оборудование литейных цехов. М.: Машиностроение, 1995, 440 с.

11.2 Список дополнительной литературы

- 1 Орлов Г.М. Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. М.: Машиностроение, 1988, 264 с.
- 2 Сафронов В.Я. Справочник по литейному оборудованию. М.: Машиностроение, 1985, 320 с.
- 3 Горский А.И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. М.: Машиностроение, 1978, 551 с.
- 4 Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины. М.: Машиностроение, 1983, 487 с.
- 5 Иванов В.Н. Словарь-справочник по литейному производству. М.: Машиностроение, 1990, 384 с.

11.3 Учебно-методические указания, рекомендации, пособия

- 1 Прессовая формовочная машина модели ПФ-5. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 2 Вибропрессовая формовочная машина модели 226. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 3 Встряхивающая формовочная машина без поворота полуформ с допрессовкой модели 266М. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 4 Встряхивающая формовочная машина с поворотной плитой модели 253М. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 5 Подвесной пескочет модели 2Б90. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 6 Пескострельный стержневой полуавтомат модели 2Б83. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 7 Бегуны смешивающие модели 1А12. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 8 Инерционная выбивная решетка модели ИР-420. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 9 Эксцентриковая выбивная решетка модели 422 М. Методические указания к лабораторной работе. ХГТУ, 2005 г.
- 10 Расчет пневматической прессовой формовочной машины. Методические указания к практической работе. ХГТУ, 2003 г.

- 11 Расчет пневматической встряхивающей формовочной машины. Методические указания к практической работе. ХГТУ, 2003 г.
- 12 Расчет пескострельной стержневой машины. Методические указания к практической работе. ХГТУ, 2003 г.
- 13 Расчет барабанного сита. Методические указания к практической работе. ХГТУ, 2003 г.
- 14 Расчет смешивающих литейных бегунов с вертикально-вращающимися катками. Методические указания к практической работе. ХГТУ, 2003 г.
- 15 Расчет ленточного конвейера. Методические указания к практической работе. ХГТУ, 2003 г.
- 16 Требования к оформлению чертежей общих видов, сборочных чертежей и спецификации. Методические указания к курсовому проекту. Часть 1. ХГТУ, 2004. – 48 с.
- 17 Расчет прессовых формовочных машин. Методические указания к курсовому проекту. Часть 2. ХГТУ, 2003. – 28 с.
- 18 Расчет встряхивающих формовочных машин. Методические указания к курсовому проекту. Часть 3. ХГТУ, 2003. – 30 с.

12 Словарь терминов и персоналий

АЭРАТОР – литейный разрыхлитель, в котором формовочная смесь разрыхляется с помощью лопаток, закрепленных на вращающемся валу и отбрасывающих смесь на висящие цепи или решетку.

БЕГУНЫ – литейный смеситель; смесеприготовительная литейная машина для смешивания компонентов формовочных и стержневых смесей и их выдачи.

БОЛВАН – выступающая часть литейной формы, образующая в отливке полости и углубления.

БУНКЕР – емкость для хранения сыпучих и кусковых материалов.

ВДУВНЫЕ ОТВЕРСТИЯ – отверстия в надувной плите пескодувной машины и в стержневом ящике, через которые стержневая смесь заполняет полость стержневого ящика.

ВЕНТА – выдувная сетка; элемент литейной модели, стержневого ящика, опоки, кокиля, предназначен для выхода воздуха и газов из полости модельно-опочной оснастки при изготовлении формы или стержня или из полости кокиля при заливке металла.

ВЫТЯЖКА; ПРОТЯЖКА (моделей) – операция съема формы или стержня с модели, стержневой оснастки, предупреждающая перекос движущихся частей.

СЪЁМ ФОРМЫ – извлечение моделей из формы, то же, что **ВЫТЯЖКА** моделей; различают съём формы штифтовый, рамочный, с поворотом и с перекидкой.

ГИДРОКАМЕРА – камера, в которой удаление стержней из отливок происходит за счет разрушения стержня струей воды под высоким давлением.

ГОМОГЕНИЗАТОР – барабанный смеситель, усредняющий (гомогенизирующий) отработанную формовочную смесь по содержанию влаги и охлаждающий смесь до температуры, близкой к нормальной.

ГРЕЙФЕР – грузозахватное приспособление с поворотными челюстями; в литейном производстве применяют для разгрузки и транспортирования сыпучих материалов – песка, глины, кокса и др.

ГРОХОТ – устройство для разделения частиц (кусков) сыпучих материалов по крупности просеиванием через сита или решета.

ДЕЗИНТЕГРАТОР (литейный) – разрыхлитель, разрыхляющий формовочную смесь штифтами, закрепленными на вращающихся в разные стороны дисках.

ДИСАМАТИК – машина для изготовления из высокопрочной формовочной смеси безопочных литейных форм с вертикальным разъемом пескодувно-прессовым способом.

ЗАКРОМ – отсек, отгороженное место на складе в виде ларя, служащее для хранения сыпучих материалов.

ЗАТВОР – устройство для периодической выдачи материала из бункера в необходимом количестве.

ИМПЕЛЛЕР – нагнетатель, распределительное колесо с лопатками, равномерно подающими дробь на рабочие лопатки ротора дробебетного аппарата.

КОШКА – тележка, перемещаемая по монорельсу вручную, предназначенная для подвешивания талей, внутрицехового и междцехового транспортирования грузов. Механизированная кошка называется тельфером.

ТЕЛЬФЕР – электрическая таль.

ТАЛЬ – механизм, смонтированный в одном корпусе с приводом, предназначенный для подъема или подъема и горизонтального перемещения груза.

КРЕСТОВИНА – перемычки внутри опоки, придающие ей жесткость и способствующие удержанию в опоке уплотненной формовочной смеси.

ЛАД – сторона, часть опоки, стержневого ящика или литейной полуформы, которой они соединяются (спариваются) соответственно с другой стороной опоки, с сушильной плитой или с другой стороной стержневого ящика, со стороной второй литейной полуформы.

МЕЛЬНИЦА – машина для измельчения материалов до частиц мельче 5 мм.

МОНИТОР – ствол, металлический наконечник гибкого шланга с клапаном подачи и отключения воды, используется в установках для гидравлической очистки отливок (гидромониторы) или гидроабразивной (пескогидромониторы).

МУЛЬТИПЛИКАТОР – устройство для усиления действия какого-либо механизма, например, повышения давления при прессовании.

НАБИВКА – уплотнение формовочной смеси, процесс увеличения прочности и твердости формовочной смеси под воздействием внешней уплотняющей нагрузки.

ОБОРОТНАЯ СМЕСЬ – отработанная смесь, подготовленная для повторного употребления в качестве составляющей части формовочной смеси.

ОПОКА литейная – приспособление для удержания формовочной смеси при изготовлении литейной формы, транспортировании её и при заливке жидким металлом.

ОТБОЙНИК – литейный инструмент, применяемый для очистки отливок из черных и цветных сплавов; крепится в пневматическом молотке.

ОТСЕЧКА воздухоподачи – закрытие впускных отверстий для подачи воздуха во встряхивающий механизм формовочной (стержневой) машины.

ПЕСКОДУВНАЯ ГОЛОВКА – пневматическое устройство пескодувной формовочной (стержневой) литейной машины, предназначенное для транспортирования формовочной (стержневой) смеси в модельную оснастку и ее уплотнения.

ПЕСКОМЕТ – формовочная литейная машина, уплотняющая формовочную смесь метанием предварительно уплотненных пакетов смеси.

ПЕСКОСТРЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА – пневматическое устройство пескострельной формовочной (стержневой) литейной машины, предназначенное для транспортирования формовочной (стержневой) смеси в модельную оснастку и ее уплотнения.

ПИКА – литейный инструмент, применяемый для очистки отливок из черных и цветных сплавов; крепится в пневматическом молотке.

ПИТАТЕЛЬ для сыпучих материалов – устройства, служащие для равномерной и непрерывной выдачи материала из бункеров.

ПЛАВАЮЩАЯ ОСНАСТКА – система автоматической замены модельных плит (оснастки) на формовочной машине.

МОДЕЛЬНАЯ ПЛИТА – плита, оформляющая разъем литейной формы и несущая на себе различные части модели, включая литниковую систему.

ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ ПЛИТА – плита с каналами или отверстиями, на которую устанавливают стержневой ящик при изготовлении стержней пескоструйным способом.

ПРЕССОВАЯ ПЛИТА – плита, применяемая при машинной формовке на встряхивающих или прессовых машинах для уплотнения верхнего слоя формовочной смеси в опоке.

ПРОСЫПЬ – формовочная или стержневая смесь, просыпанная мимо опоки или стержневого ящика во время их наполнения или выравнивания скребком.

ПУЛЬПА – смесь твердых частиц и жидкости, в которой они взвешены; образуется при мокром обогащении песка, гидроочистки отливок и т. д.

РЕСИВЕР – сосуд для скапливания газа или пара, предназначенный главным образом для сглаживания колебаний давления, вызываемых пульсирующей подачей и прерывистым расходом.

РУКАВА ПЕСКОМЕТА – конструктивные части пескомета, с помощью которых обслуживается вся площадь действия пескомета; подразделяются на большой рукав, вращающийся на основании-тумбе, и на малый рукав, шарнирно укрепленный на большом рукаве пескомета.

СКИП – короб для подъема сыпучих и кусковых материалов; применяют для загрузки отливок в очистные барабаны, шихты в вагранки и т. п.

ШИБЕР – прямоугольная или фигурная пластина, используемая в качестве заслонок (задвижек) в дымоходах, рабочих органах дозаторов и т. д.

ШУРОВКА – литейный инструмент, применяемый для очистки отливок из черных и цветных сплавов; крепится в пневматическом молотке.

ЭЛЕВАТОР – конвейер для транспортирования материалов (песок, молотая глина, формовочная смесь) в вертикальном или крутонаклонном направлении; наиболее распространены ковшовые элеваторы.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Тихоокеанский государственный университет

Институт информационных технологий
Кафедра «Литейное производство и технология металлов»

СОГЛАСОВАНО
Директор института
Информационных технологий

_____ Клепиков С.И.

“ _____ ” _____ 2007 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления

_____ Иванищев Ю.Г.

“ _____ ” _____ 2007 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Технологическое оборудование литейных цехов

Аббревиатура специальности	Отчетность							Часов занятий								
	экзамен	зачет	КП	КР	РГР	контрольная работа	тест (контр. задание)	учебный план основной траектории		Учебный план специальности (направления) заданной траектории						
								по ГОС	уч. план	пернат	лкц	лбр	прз	ауд	Сам раб	
всего	на сес.															
ЛП	9		9					130	128		32	16	16	64	64	

Рабочая программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями
Государственных образовательных стандартов и утвержденной _____
программой дисциплины

Рабочую программу составил _____ Стратечук О.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры,

протокол № 1 от « 11 » сентября 2006 г.

Заведующий кафедрой _____ « _____ » _____ 2007 г.

Одобрено Учебно-методической комиссией

Председатель УМКС _____ « _____ » _____ 2007 г.

Тематический план лекционных, лабораторных и практических занятий

Таблица 1 – Тематический план лекционных занятий

№ те-мы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности
1	Вводные сведения. Классификация технологического оборудования литейных цехов	2
2	Основные закономерности прессования	2
3	Рабочий процесс прессового механизма	2
4	Основные закономерности уплотнения литейных форм встряхиванием	2
5	Рабочий процесс встряхивающего механизма	2
6	Компоновка, узлы и механизмы прессовых формовочных машин	2
7	Встряхивающе-прессовые механизмы и конструктивные типы встряхивающих формовочных машин	2
8	Встряхивающие формовочные машины с перекидным столом; поворотные встряхивающие машины	2
9	Встряхивающие формовочные машины с поворотной плитой и основные узлы и механизмы встряхивающих формовочных и стержневых машин	2
10	Пескометы	2
11	Пескодувные, пескострельные и пескодувно-прессовые формовочные машины	2
12	Поточные линии производства отливок	2
13	Формовочно-литейные конвейеры	2
14	Подвесные, роликовые, шагающие и ленточные конвейеры	2
15	Оборудование для подготовки формовочных материалов	2
16	Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей	1
17	Оборудование для выбивки форм и стержней, обрубки и очистки отливок	1
Итого		32 ч

Таблица 2 – Тематический план лабораторных занятий

№ те-мы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности
1	Прессовая формовочная машина модели ПФ-5	2
2	Вибропрессовая формовочная машина модели 226	2
3	Встряхивающая формовочная машина без поворота полуформ с допрессовкой модели 266М	2
4	Встряхивающая формовочная машина с поворотной плитой модели 253М	2
5	Подвесной пескомет модели 2Б90	2
6	Пескострельный стержневой полуавтомат модели 2Б83	2
7	Бегуны смешивающие модели 1А12	2
8	Инерционная и эксцентриковая выбивные решетки моделей ИР-120 и 422М	2
Итого		16 ч

Таблица 3 – Тематический план практических занятий

№ те-мы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности
1	Расчет пневматической прессовой формовочной машины	2
2	Построение и анализ индикаторной диаграммы прессового цилиндра пневматической формовочной машины	2
3	Расчет пневматической встряхивающей формовочной машины	2
4	Построение и анализ индикаторной диаграммы встряхивающего цилиндра для механизма с отсечкой и расширением воздуха	2
5	Расчет пескострельной стержневой машины	2
6	Расчет барабанного сита	2
7	Расчет смешивающих литейных бегунов с вертикально-вращающимися катками	2
8	Расчет ленточного конвейера	2
Итого		16 ч

Курсовой проект

Цели, задачи и содержание курсового проекта отражены в программе дисциплины «Технологическое оборудование литейных цехов».

1 Темы курсового проекта:

- «Машина формовочная прессовая»
- «Машина формовочная встряхивающая»

2 Примерный объем задания в страницах пояснительной записки и листах чертежей:

- 30 страниц пояснительной записки формата А4
- 2 листа чертежей формата А1

3 Ориентировочное время выполнения курсового проекта:

- 48 часов

4 Учебно-методические указания для выполнения курсового проекта:

- Требования к оформлению чертежей общих видов, сборочных чертежей и спецификации. Методические указания к курсовому проекту. Часть 1. ХГТУ, 2004. – 48 с.
- Расчет прессовых формовочных машин. Методические указания к курсовому проекту. Часть 2. ХГТУ, 2003. – 28 с.
- Расчет встряхивающих формовочных машин. Методические указания к курсовому проекту. Часть 3. ХГТУ, 2003. – 30 с.